



5,90
EUR

Deutschland

Österreich 6,50 EUR
Schweiz 10,60 CHF
Luxemburg 6,50 EUR

3 Mai/
Juni 2022

Digitaler Sonderdruck für AdvancedCPR Solutions



Leipzig/Halle Airport

RETTUNGSEINSÄTZE AM LUFTDREHKREUZ



FALLBERICHT

Bergunfall in der
Höllentalklamm



NIERENVERSAGEN

Akute Notfälle mit
Dialyse-Patienten



REANIMATION

Darum den Kopf
hoch lagern

Kopf hoch bei der Reanimation

Mit fast jedem Leitlinien-Update werden mehr oder weniger große Veränderungen eingeführt. Die Zahl der Menschen, die ohne neurologische Folgen überleben, hat sich bis heute aber kaum verringert. Das ließe sich ändern.

Das Ziel von Reanimationsmaßnahmen ist das Überleben des Patienten ohne neurologische Folgen (Residuen). Das heißt, idealerweise können Patienten nach überlebtem Herz-Kreislauf-Stillstand in die Kategorie 1 oder 2 der so genannten „Cerebral Performance Category“ (CPC, siehe Tabelle) eingeordnet werden. Menschen, die erfolgreich reanimiert wurden, könnten wieder nahezu ohne neurologische Defizite am Leben teilnehmen.

Der außerklinische Jahresbericht des Deutschen Reanimationsregisters aus dem Jahr 2020 zeigt sogar eine Verschlechterung im Vergleich zum Vorjahr. Deutlich weniger als zehn Prozent der außerklinisch reanimierten Patienten haben den Herz-Kreislauf-Stillstand mit einem CPC 1 oder 2 überlebt. Auch in anderen Ländern, beispielsweise in den USA, liegt die Überlebensrate mit einem CPC 1 oder 2 unter zehn Prozent.

Aber warum ist das so? Trainieren wir zu wenig? Setzen wir die falschen Maßnahmen ein? Sind die Maßnahmen richtig, werden aber möglicherweise zum falschen Zeitpunkt einge-

setzt? Braucht es vielleicht neue Vorgehensweisen?

Nicht immer optimal...

Selbst wenn die Maßnahmen korrekt und zum richtigen Zeitpunkt durchgeführt werden, erzeugen beispielweise hochwertig ausgeführte Thoraxkompressionen nur maximal 25 Prozent des sonst normalen Blutflusses zum Gehirn bzw. Herzen. Alle unsere Bemühungen erscheinen nicht ausreichend, um ein neurologisch akzeptables Überleben zu erreichen.

Möglicherweise hilft ein kurzer Blick auf die Physiologie der Reanimation. Derzeit existieren zwei akzeptierte Theorien zur Physiologie der kardiopulmonalen Reanimation. Die eine beschreibt das Herz als Pumpe; man spricht auch von der Herzpumpentheorie. Dabei wird davon ausgegangen, dass

das Herz zwischen Sternum und Wirbelsäule komprimiert wird, sodass das Blut aus dem Herzen in die systemische Zirkulation gepumpt wird. Bei der Entlastung fließt das Blut zurück zum Herzen.

Eine neuere Theorie wird als Thoraxpumpentheorie bezeichnet. Hierbei geht man davon aus, dass bei jeder Kompression des Thorax ein positiver Druck im Brustkorb entsteht. Dieser Druck wird auf das Blut im Herzen übertragen, und das Blut fließt nun vom Ort des höheren Drucks (im Herzen) zum Ort des niedrigeren Drucks (im Gefäßsystem).

Da der positive Druck laut dieser Theorie im gesamten Thorax erzeugt wird, betrifft dies auch die Lunge. Dort führt der positive Druck dazu, dass Luft aus der Lunge strömt.

Nach der Kompressionsphase kommt es automatisch zu einer Entlastung des Thorax. Bei dieser Entlastung entsteht im Thorax ein geringer negativer Druck. Dieser „saugt“ das Blut zurück zum Herzen und erzeugt somit die Vorlast.

Der bei der Entlastung im Thorax entstehende negative Druck reduziert zugleich den intrakraniellen Druck (ICP). Der



Auf der RETTmobil 2022 in Fulda wird der EleGARD auf dem Stand von Firma MeetB, F 1222, zu sehen sein.



Positionierung auf dem EleGARD.

hierdurch entstehende geringere Widerstand verbessert den Blutfluss zum Gehirn. Somit wird auch die zerebrale Perfusion verbessert. Aber ausreichend scheint dieser physiologische Prozess bei der Standard-CPR (S-CPR) nicht zu sein.

Darf's was Neues sein?

Bereits 1998 wurde in den ERC Guidelines eine neue Reanimationsmethode erwähnt: die ACD-CPR. ACD steht für „active compression/decompression“, also aktive Kompression und Dekompression. Das heißt,

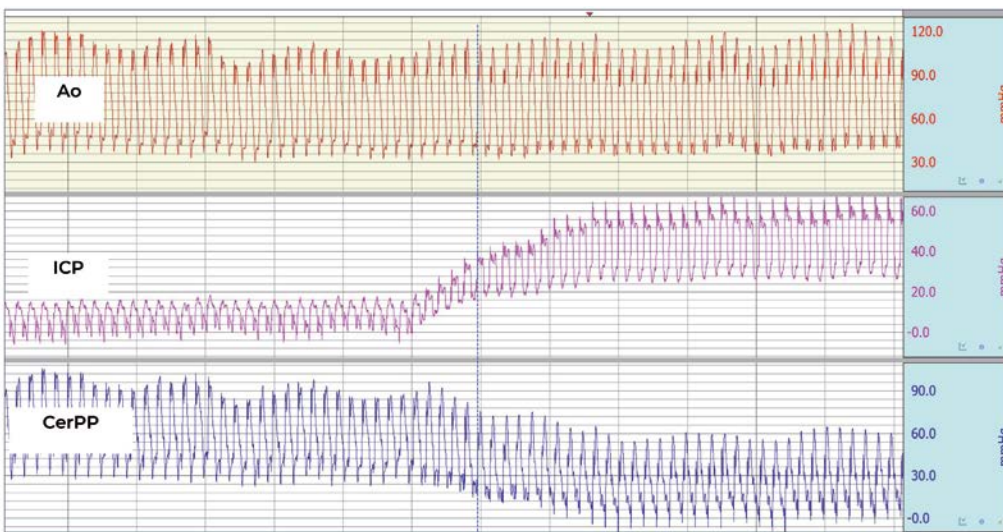
der Thorax des Patienten wird nicht nur passiv komplett entlastet, sondern mithilfe einer saugnapfbasierten mechanischen Reanimationshilfe wie der ResQPUMP aktiv dekomprimiert. Daneben existiert mit dem LUCAS auch eine automatische saugnapfbasierte Reanimationshilfe, die eine aktive Dekompression möglich macht.

Das heißt, bei der aktiven Dekompression wird der Thorax über seine Neutralstellung hinaus aktiv entlastet. Es entsteht ein deutlich höherer negativer Druck im Thorax als bei der passiven Entlastung. Hierdurch kann ein höherer venöser Rückfluss und somit eine deutlich höhere Vorlast erreicht werden.

Damit dieser negative Druck aufrechterhalten werden kann, wird die ACD-CPR mit der Verwendung eines Impedanzschwellergeräts (ITD), zum Beispiel dem ResQPOD ITD 16, kombiniert. Durch diese Kombination kann die Überlebenschance von Patienten mit Herzstillstand verbessert werden. Dies wurde in einer groß angelegten Studie, in die mehr als 1.600 Patienten eingeschlossen wurden, eindrucksvoll nachgewiesen. Es wurde eine deutliche Steigerung der Überlebensrate im ersten Jahr festgestellt. Diese Methode hat sich bis heute aber nicht durchsetzen können.

Erfunden hat diese Kombination Dr. Keith Lurie, ein US-amerikanischer Notfallmediziner, Kardiologe und Elektrophysiologe. Er ist auch der Erfinder der so genannten „Head-Up CPR“, also der Hochlagerung des Kopfes bei einer Reanimation.

Auf die Idee, den Patienten während der Reanimation →

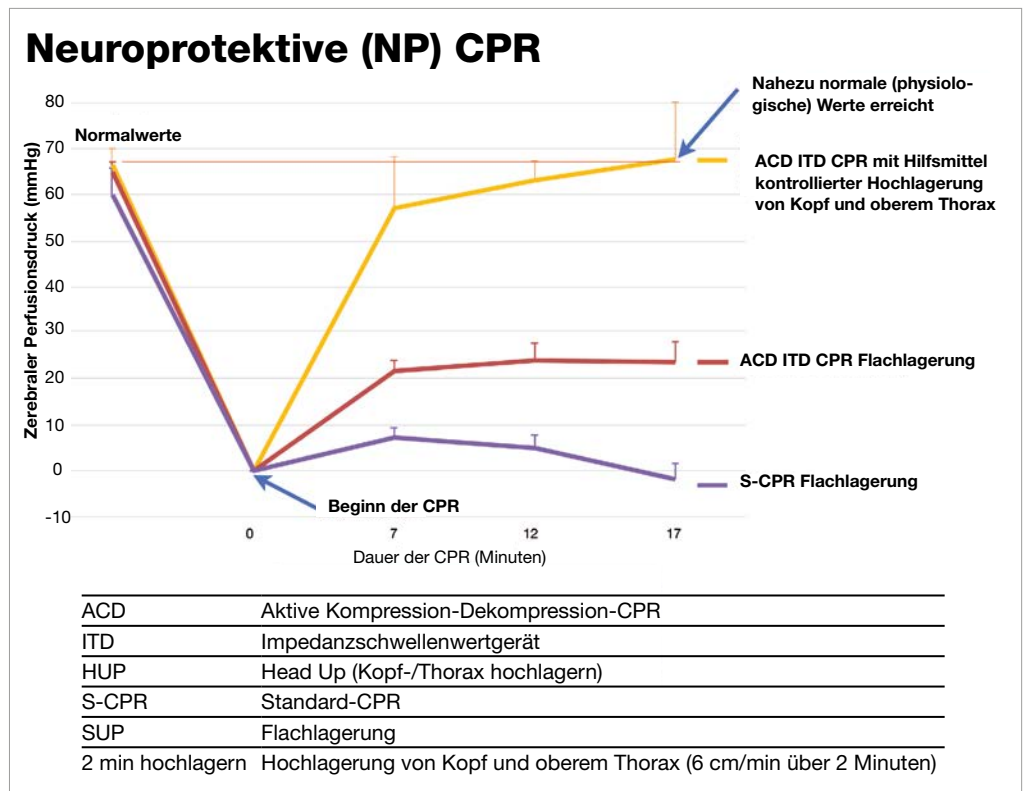


Die Grafik zeigt die Veränderungen des intrakraniellen Drucks (ICP) und des zerebralen Perfusionsdrucks (CerPP) vor und nach der Tieflagerung des Kopfes.

anders zu lagern, brachte Dr. Lurie 2013 ein Besuch in Südkorea. Dort wurden Patienten aufgrund der beengten Wohnsituation in den Hochhäusern mit einer speziellen Trage und hochgelagerten Beinen sowie tiefer gelagertem Kopf im Aufzug reanimiert. Lurie hielt dies für einen Fehler. Er war der Überzeugung, dass gerade der Kopf höher gelagert werden sollte.

Um seine Theorie zu untersuchen, trafen sich der südkoreanische Arzt Sang Do Shin und der französische Arzt Debaty mit Lurie in dessen Heimat Minneapolis. Bei den durchgeführten Untersuchungen wurde schnell klar, dass die in Südkorea gewählte Lagerung zu einem hohen ICP und einem niedrigen zerebralen Perfusionsdruck führte, also zu keiner guten Ausgangslage für ein Überleben ohne neurologische Defizite. Wurde der Patient aber mit erhöhtem Kopf und tieferliegenden Beinen gelagert, kam es zu einem Abfall des ICP und zu einer Zunahme der zerebralen Perfusion.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungsreihe wurden im Mai 2015 in der Zeitschrift „Resuscitation“ veröffentlicht. Schon da-



mals war den Untersuchern klar, dass weitere Studien nötig sein würden. Bis heute wurden viele weitere Untersuchungen durchgeführt. Mittlerweile wurde auch ein Medizinprodukt entwickelt, das eine optimale Lagerung des Patienten wäh-

rend der kardiopulmonalen Reanimation möglich macht.

Kopf und Thorax hoch

Im Rahmen dieser weiteren Untersuchungen zeigte sich, dass die alleinige Hochlagerung des Kopfes nicht die optimale Lösung darstellt. Vielmehr müssen Kopf und Thorax über einen bestimmten Zeitraum in unterschiedlichen Gradeinteilungen hochgelagert werden.

Heute, gut neun Jahre nach den ersten Versuchen in Minneapolis, ist diese Methode mithilfe eines neuen Gerätes – dem so genannten EleGARD – in die Realität umgesetzt worden. Dieses Gerät wird vom Hersteller als Patientenpositionierungssystem bezeichnet. Es lagert nicht nur Kopf und Thorax über eine vorgegebene Positionierungs-

Cerebral Performance Category (CPC)

Beschreibung des neurologischen Zustandes von Patienten nach überlebtem Herz-Kreislauf-Stillstand

CPC 1	Gute zerebrale Leistung: bei Bewusstsein, aufmerksam, fähig zu arbeiten, möglicherweise milder neurologischer oder psychologischer Defekt
CPC 2	Moderate zerebrale Leistung: bei Bewusstsein, suffiziente zerebrale Funktionen für ein unabhängiges tägliches Leben, fähig in geschützter Umgebung zu arbeiten
CPC 3	Schwere zerebrale Behinderung: bei Bewusstsein, abhängig von anderen, benötigt Unterstützung für das tägliche Leben aufgrund der eingeschränkten Hirnfunktion. Variiert von ambulanter Versorgung bis hin zu schwerer Demenz oder Lähmung
CPC 4	Koma oder Wachkoma
CPC 5	Hirntod

quenz höher, sondern bietet auch eine optimale Positionierung von Kopf und Hals für das Atemwegsmanagement.

Nach Lagerung des Patienten auf dem EleGARD und einer zweiminütigen ACD-CPR-Phase inklusive Verwendung eines Impedanzschwellengeräts, wird eine Positionierungssequenz gestartet, an deren Ende Kopf und Teile des Thorax höher gelagert worden sind. Dies bedeutet, dass der Begriff „Head-Up CPR“ auch nicht mehr ganz korrekt ist.

Heute sprechen die Untersucher und Entwickler dieser Reanimationsmethode von der neuroprotektiven Reanimation (NP-CPR). Sie beinhaltet letztendlich ein ganzes Bündel von Maßnahmen. Von theoretischen Überlegungen über Tierversuche und Untersuchungen an perfundierten Leichenmodellen wird das Vorgehen inklusive des neuen Geräts mittlerweile an Patienten mit großem Erfolg eingesetzt.

Von Beginn an wurden die Patientendaten in einer geprüften und genehmigten Datenbank gesammelt. Mittlerweile existieren mehr als 400 Patientendatensätze und machen entsprechende Auswertungen möglich. Nun liegen auch einige interessante Fallberichte mit sehr positivem Ausgang für die Patienten vor. Beispielsweise wurde ein 15 Jahre alter Junge nach Ertrinken in einem Warmwasserpool und einer Zeit von mehr als 15 Minuten unter Wasser mithilfe der neuroprotektiven CPR erfolgreich reanimiert. Der Junge hat dieses Unglück ohne neurologische Defizite überlebt.

Auch der Feuerwehrchef von Richfield in Minnesota hat einen Herz-Kreislauf-Stillstand

ohne neurologische Residuen aufgrund dieser neuen Reanimationsmethode überlebt.

Neben diesen beiden Fallberichten existieren noch weitere beeindruckende Reports, bei denen die NP-CPR zum Einsatz kam.

Plötzlicher Herzstillstand mit 55 Jahren

Wayne K. erlitt zu Hause einen plötzlichen Herzstillstand. Nachdem er aus der Klinik entlassen wurde, berichtet er über das, was ihm widerfahren war.

Als er am Vormittag den Müll aus dem Haus brachte, fühlte er plötzlich ein Brennen hinter seinem Brustbein. Dies schrieb er aber dem Reflux zu, mit dem er seit einiger Zeit zu kämpfen hatte. Wieder im Haus, setzte er sich an seinen Schreibtisch und begann, E-Mails zu beantworten. Das, so Wayne, war erst einmal das Letzte, an das er sich erinnern konnte, bevor er im Rettungswagen wieder erwachte.

Glücklicherweise fand Waynes Ehefrau ihren Mann sehr schnell, wie er kollabiert in seinem Schreibtischstuhl lag. Sein ebenfalls anwesender Sohn begann umgehend mit der Laienreanimation, während Waynes Frau den Notruf wählte. Der Einsatzbearbeiter der Leitstelle unterstützte die Laienreanimation am Telefon, parallel wurden Polizei und Rettungsdienst zu Waynes Haus alarmiert.

Nach Eintreffen der Ersthelfer der Polizei wurde eine manuelle CPR durchgeführt und mit einem AED ein Schock verabreicht. Dieser führte aber nicht zum Konvertieren des Kammerflimmerns.

Nach Eintreffen des Rettungsdienstes wurde eine supraglottische Atemwegshilfe eingelegt und mithilfe des ITD beatmet. Kurze Zeit später wurde Wayne auf dem EleGARD positioniert und anschließend die automatische Reanimationshilfe LUCAS eingesetzt.

Nachdem auch der dritte Defibrillationsschock erfolglos blieb, wurde Wayne über einen i.o.-Zugang Amiodaron appliziert. Wenige Minuten später bekam der Patient einen Sinusrhythmus, der allerdings nach kurzer Zeit in ein Kammerflimmern überging. Ein weiterer Schock konvertierte das Kammerflimmern in einen Sinusrhythmus.

In der Klinik wurden ihm zwei Stents implantiert. Wayne wurde ohne neurologische Residuen aus der Klinik entlassen. Im Nachgang stellte sich heraus, dass Wayne der Chef der Feuerwehr und des Rettungsdienstes in seinem Bereich ist und einige Monate vor diesem Ereignis den EleGARD angeschafft und so die neuroprotektive Reanimation eingeführt hatte.

Neuroprotektive CPR

Die neuroprotektive Reanimation besteht aus einem Bündel von Maßnahmen. Hierzu gehören die ACD-CPR manuell und im weiteren Verlauf automatisch, die Verwendung eines Impedanzschwellengeräts und der Einsatz des Patientenpositionierungssystems EleGARD.

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass ein möglichst früher Einsatz des EleGARD zu besseren Überlebensraten führt. Dies bedeutet aber nicht, dass die Positionierungssequenz unmittelbar nachdem der Patient auf dem Gerät platziert wurde, gestartet werden darf. Es hat sich erwiesen, dass eine zweiminütige Phase mit ACD-CPR+ITD vorgehen sollte. So wird das Herz mit ausreichend Vorlast versorgt. Erst nach den zwei Minuten wird die Positionierungssequenz gestartet.

Mittels der neuroprotektiven Reanimation werden nahezu normale Werte beim zerebralen, aber auch beim koronaren Perfusionsdruck erreicht. Aktuelle Untersuchungen zeigen im Vergleich zur Standard-CPR bei Patienten mit defibrillierbaren Herzrhythmen, aber noch vielmehr bei Patienten mit nicht-defibrillierbaren Herzrhythmen, signifikant höhere Überlebensraten.

Das Überleben ohne neurologische Residuen wird durch die Anwendung der neuroprotektiven Reanimation, also ACD-CPR+ITD sowie dem Einsatz des EleGARD, als sechsfach so hoch angegeben, verglichen mit der Standard-CPR.

UNSER AUTOR: Thomas Semmel (Jg. 1963), Notfallsanitäter, Dozent im Rettungsdienst, ERC ALS-Instruktor (Text), AdvancedCPR Solutions (Grafiken)